

Untersuchung der Materialeigenschaften von Prägestempeln aus dem 18. Jahrhundert Ein Promotionsprojekt

Cui, Jianfeng

Veröffentlicht in:
Abhandlungen der Braunschweigischen
Wissenschaftlichen Gesellschaft Band 60, 2008,
S.173-179



Braunschweigische Wissenschaftliche Gesellschaft

Untersuchung der Materialeigenschaften von Prägestempeln aus dem 18. Jahrhundert Ein Promotionsprojekt

JIANFENG CUI

Forschungsziel

Das Ziel der Arbeit ist es, durch Untersuchungen von historischen Prägestempeln für Münzen und Medaillen Abhängigkeiten zwischen der Zusammensetzung und den Materialeigenschaften herauszufinden. Neben der historischen Fragestellung gewinnt eine solche Analytik auch in der modernen Stahl- und Gusseisen-Herstellung zunehmend an Bedeutung.

Von besonderem Interesse sind die Gehalte und Verteilungen von Kohlenstoff und Spurenelementen. Unter Spurenelementen sind insbesondere solche Elemente zu verstehen, die trotz geringer Konzentration (bis etwa 0,5 Gewichtsprozent) erhebliche Auswirkungen auf mechanische Eigenschaften von Stahl- bzw. Gussbauteilen aufweisen.

Interessant ist dabei vor allem die Untersuchung von Materialien für historische Münzprägewerkzeuge, da diese einen bisher nur wenig untersuchten Gegenstand der Forschung darstellen. Ihre Untersuchung kann Informationen über Schadensursachen an Prägestempeln und ihren historischen Ursprüngen liefern.

Die besondere Herausforderung bei der Charakterisierung dieser Werkzeuge liegt im Wert der Objekte und der sehr begrenzten Zugänglichkeit von Exemplaren für eine zerstörende Analytik begründet. Aus diesen Gründen müssen vorwiegend lokal hochauflösende, zerstörungsfreie und empfindliche Bestimmungsverfahren eingesetzt bzw. Untersuchungen an geringsten Probenmengen durchgeführt werden.

Messtechnik

Die RFA (Röntgen-Fluoreszenz-Analyse) ist eine atomspektroskopische Analysetechnik für die qualitative und quantitative Bestimmung der Elemente. Die RFA basiert auf der Anregung der Probe durch den Beschuss mit Röntgenphotonen. In der Folge emittieren die Probenatome ihrerseits die so genannte charakteristische Röntgenstrahlung, deren Energien für die jeweils enthaltenen Elemente spezifisch

sind. Die Anzahl der emittierten Röntgenphotonen ist der jeweiligen Elementkonzentration proportional. Durch Detektion der verschiedenen Energien und Intensitäten der charakteristischen Strahlung lässt sich die elementare Zusammensetzung sowohl qualitativ als auch quantitativ bestimmen.

Röntgenfluoreszenz basiert auf der Anregung von Atomen durch die Einstrahlung von Röntgenphotonen, die genügend Energie besitzen, um Elektronen der innersten Schalen herauszulösen. Dieser photoelektrische Absorptionsprozess hinterlässt ein hoch angeregtes und daher extrem instabiles Ion. Die Rückkehr in einen stabilen Zustand kann über den Übergang eines Elektrons einer höheren Schale in die entstandene Lücke erfolgen. Die Energiedifferenz dieser beiden elektronischen Zustände wird dabei als Röntgenphoton emittiert, dessen Energie charakteristisch für die Konfiguration der inneren Schalen des Atoms und demzufolge für das jeweilige Element ist. Dies ist die Basis für die Analyse mit RFA. Als Beispiel hier ein μ -RFA Spektrum von der Prägefläche des Münzstempels 8b.

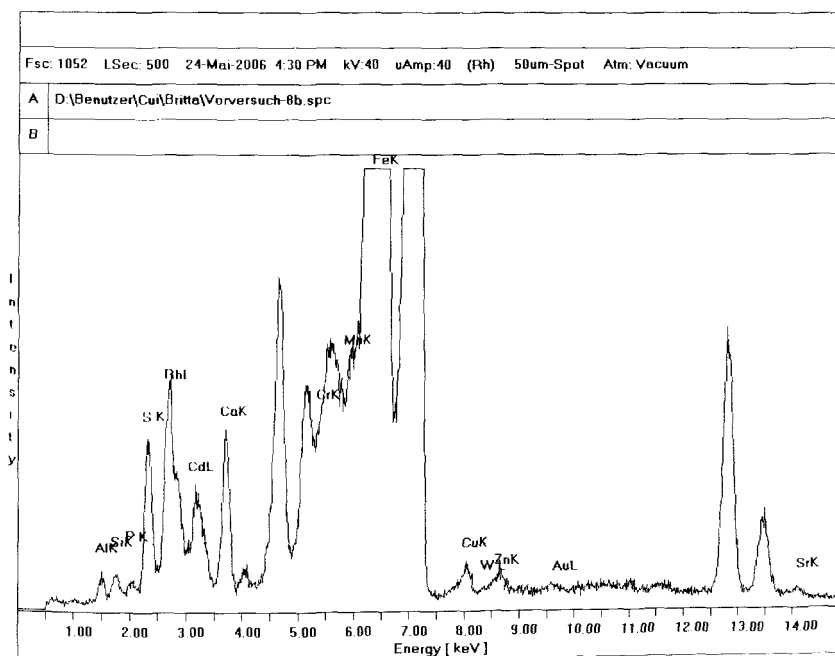
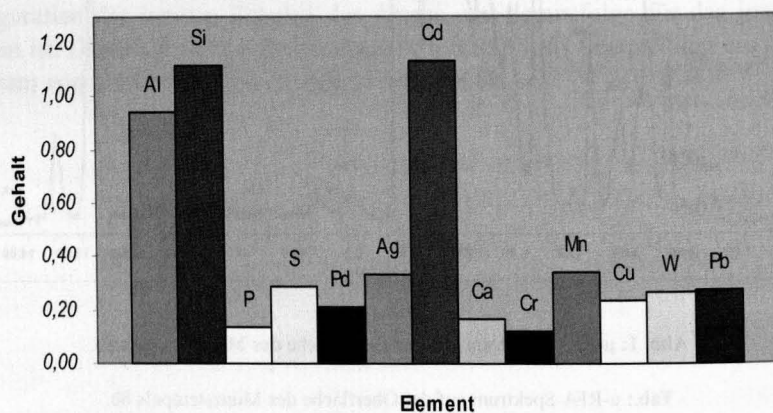
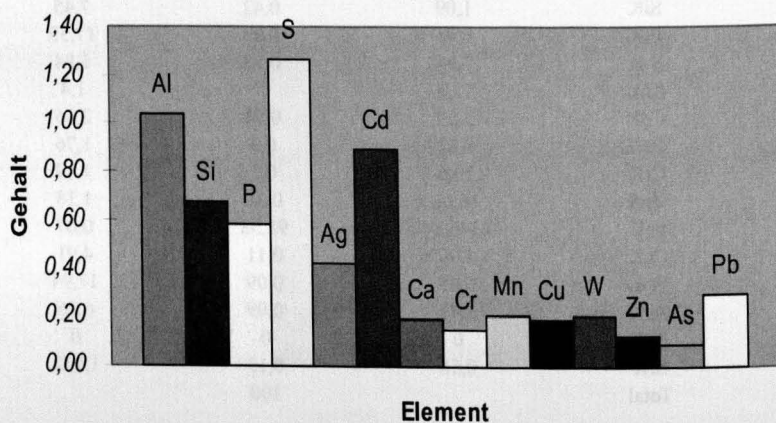
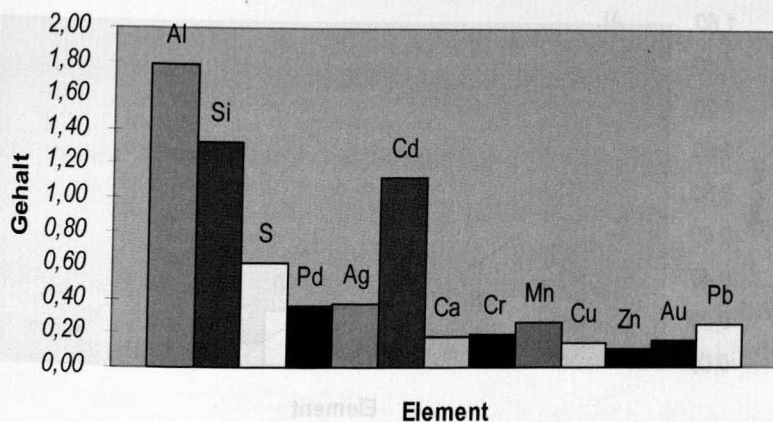
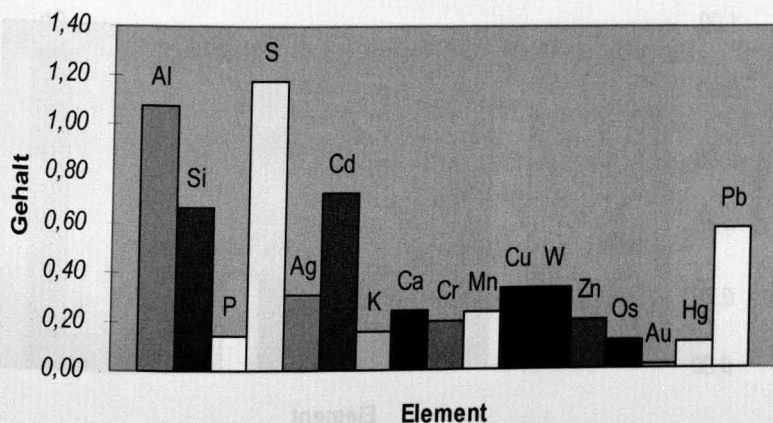


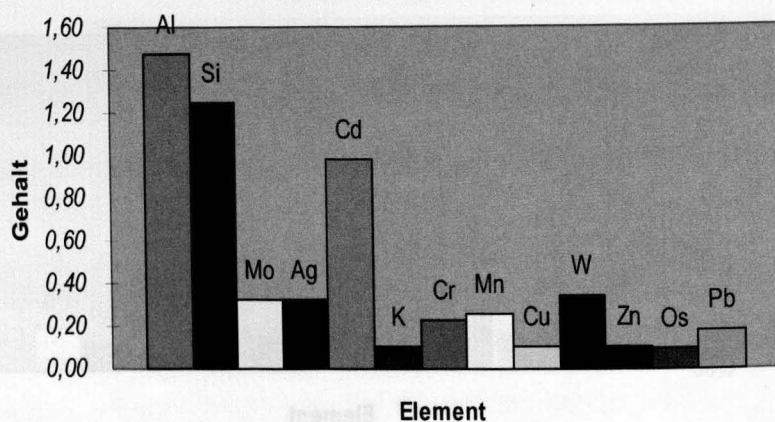
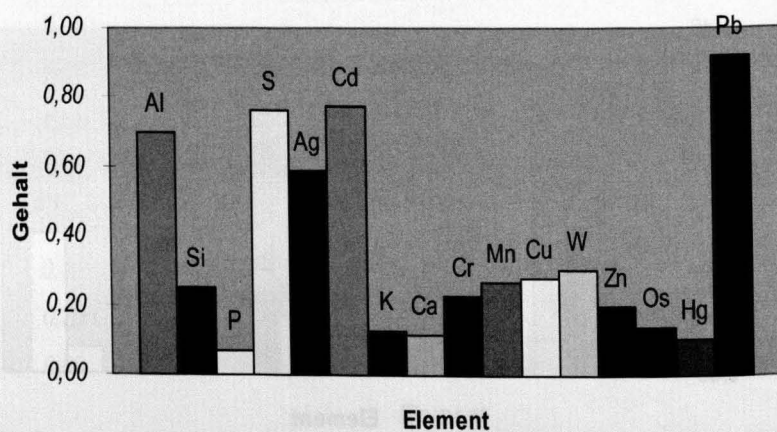
Abb. 1: μ -RFA Spektrum von der Prägefläche des Münzstempels 8b.

Tab.: μ -RFA Spektrum auf der Oberfläche des Münzstempels 8b.

Auf der Oberfläche 8b			
Elem:	Net	Wt %	Std. Abw.‰
AlK	1,13	1,1	6,41
SiK	1,09	0,42	7,45
P K	0,45	0,09	17,55
S K	7,94	0,78	1,84
RhL	12,6	/	1,4
CdL	5,59	0,84	2,36
CaK	8,82	0,3	1,76
CrK	16,6	0,2	1,19
MnK	16,68	0,28	1,18
FeK	4346,84	95,58	0,07
CuK	1,96	0,11	4,91
W L	0,45	0,09	17,94
ZnK	1,49	0,09	6,26
AuL	0	0	0
SrK	0,58	0,13	12,22
Total		100	

**32a auf der Prägefläche****32a auf den Seiten****Abb. 2:** Medailleur Ehrenreich Hannibal, Clausthal, Stempel 32a (1705).

**32b auf der Prägefläche****32b auf den Seiten****Abb. 3:** Medailleur Ehrenreich Hannibal, Clausthal, Stempel 32b (1705).

**38b auf der Prägefläche****38b auf den Seiten****Abb. 4:** Medailleur Ehrenreich Hannibal, Clausthal, Stempel 38b (1714).

Die Diagramme stellen die chemischen Zusammensetzungen (ohne Hauptelement Fe) von drei ausgewählten Medaillenstempeln aus dem 18. Jahrhundert dar. Sie sind von dem schwedischen Medailleur Ehrenreich Hannibal (1678–1741) in Clausthal in den Jahren 1705 (32a, b) und 1714 (38b) hergestellt worden.

Anhand der chemischen Zusammensetzung der Stempel kann man vermuten, dass 32a und 32b aus dem gleichen Material hergestellt wurden, 38b jedoch aus einem anderen Material. Auf den Oberflächen der Proben 32a und b sind Pd und Ag nachgewiesen worden, auf der Probenoberfläche von 38b wurde ebenfalls Ag aber kein Pd nachgewiesen. Diese Ergebnisse hängen sehr wahrscheinlich von den verwendeten Materialien der zuletzt mit diesen Prägestempeln hergestellten Münzen ab (Kontaktlegierung).

Bei diesem Thema denkt man oft zunächst an die Spuren, die durch das Schmelzen des Durchschlagbildes der Münze herabsteht. Nach dem Gießen besteht das Justieren genau einstellbar, einpassen, marieren. In der Numismatik bezieht sich das Justieren auf das Erreichen des Münzgewichtes mit entsprechender Bearbeitung des Münzrandes, das je nach dem Bearbeitungsverfahren in seiner Zeit als Schleifung, Planen oder Randschleifung wurde. Die Durchführung der Justierung geschah in unterschiedlicher Art und Weise.

Die 1. Stufe in der Entwicklung mit der Handarbeit beim Schweißen



Abb. 1: Schmieden mit der Schmelze 1705 (32a, b) und 1714 (38b)